



Pro gradu -tutkielma
Meteorologia

SÄÄPALVELUN MERKITYS KOKONAISMAANPUOLUSTUKSELLE

Jarmo Astala
2.11.2020

Ohjaajat: Heikki Järvinen, Ari-Juhani Punkka
Tarkastajat: Heikki Järvinen, Jouni Räisänen

HELSINGIN YLIOPISTO
MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLINEN TIEDEKUNTA
PL 64 (Gustaf Hällströmin katu 2a)
00014 Helsingin yliopisto

| | | | |
|---|--|--|--|
| Tiedekunta – Fakultet – Faculty Matemaattis-luonnontieteellinen | | Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree programme Meteorologia | |
| Tekijä – Författare – Author Jarmo Astala | | | |
| Työn nimi – Arbetets titel – Title Sääpalvelun merkitys kokonaismaanpuolustukselle | | | |
| Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma | | Aika – Datum – Month and year Marraskuu 2020 | Sivumäärä – Sidantal – Number of pages 38 s. |
| Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Kokonaismaanpuolustus on sotilaallisen toiminnan lisäksi myös laajalti siviilialojen toimintaa, jolla turvataan valtion itsenäisyyden lisäksi kansalaisten elinmahdollisuudet ja turvallisuus. Kokonaisturvallisuudessa varaudutaan yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin kohdistuviin uhkiiin ja riskeihin, joka antaa pohjan myös kokonaismaanpuolustuksen toteuttamiselle.</p> <p>Nykyaikainen sää- ja olosuhdepalvelu on huomattavasti laajempi kokonaisuus kuin julkisudessa yleisimmin nähty yleinen sääennustus tai ilmastomuutoksen tutkimus. Näillä toki on oma roolinsa myös kokonaismaanpuolustuksen kannalta, mutta palvelutarve ja – valikoima on laajentunut huomattavasti perinteisestä sääpalvelusta kattamaan myös vaikkapa avaruussääpalvelun. 2000-luvun sää- ja olosuhdepalvelu tuottaa kohdennettuja palveluita Puolustusvoimien lisäksi myös esimerkiksi pelastustoimen, meripelastuksen ja energiahuollon tueksi normaalioloissa, mutta myös häiriöihin ja poikkeusoloihin varautumisessa.</p> <p>Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ja kansallisen riskiarvion kautta löydetään yhtymäkohdat sääpalvelun merkityksestä kokonaisturvallisuuteen sekä kokonaismaanpuolustukseen. Nähdään, että nykyaikainen yhteiskunta on paitsi hyvin teknologiariippuvainen myös, osin juuri siitä syystä, myös kovin sääriippuvainen.</p> <p>Myös Puolustusvoimien toiminta on siirtynyt ja siirtymässä yhä enemmän moderniin teknologiaan pohjautuvaksi. Erilaiset laitteet ja sensorit tarvitsevat tuekseen lisääntyvässä määrin myös sää- ja olosuhdepalveluita.</p> | | | |
| Avainsanat – Nyckelord – Keywords Kokonaismaanpuolustus, kokonaisturvallisuus, sääpalvelu | | | |
| Säilytyspaikka – Förvaringsställe – Where deposited Kumpulan tiedekirjasto | | | |
| Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information | | | |

Sisällysluettelo

| | |
|--|-----------|
| 1. Johdanto..... | 1 |
| 2. Keskeiset käsitteet | 2 |
| 2.1 Yleistermi | 3 |
| 2.2 Valmius ja varautuminen | 4 |
| 2.3 Uhat ja riskit..... | 8 |
| 2.4 Huoltovarmuus..... | 9 |
| 2.5 Muut termit | 11 |
| 3. Lainsäädännöstä tulevat perusteet | 11 |
| 3.1 Valmiuslaki | 12 |
| 3.2 Laki Ilmatieteen laitoksesta | 12 |
| 3.3 Muu lainsäädäntö | 13 |
| 4. Yhteiskunnan turvallisuusstrategia..... | 13 |
| 4.1 Elintärkeät toiminnot | 14 |
| 4.1.1 Johtaminen | 15 |
| 4.1.2 Kansainvälinen ja EU-toiminta | 16 |
| 4.1.3 Sisäinen turvallisuus..... | 17 |
| 4.1.4 Talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus | 18 |
| 4.1.5 Henkinen kriisinkestävyys | 19 |
| 5. Sääpalvelun merkitys puolustusvoimien toimintaan | 20 |
| 5.1 Turvallisuus | 20 |
| 5.2 Suorituskyvyt ja tehokkuus..... | 21 |
| 5.3 Sääpalveluorganisaatio poikkeusoloissa..... | 21 |
| 5.4 Isäntämaatuki | 22 |
| 6. Huoltovarmuus..... | 23 |
| 6.1 Energiantuotanto ja jakelu | 23 |
| 6.2 Ilmailu | 24 |
| 6.3 Merenkulku | 24 |
| 6.4 Maaliikenne | 25 |
| 6.5 Ketjuuntuminen | 26 |
| 7. Yleinen turvallisuus | 27 |
| 7.1 Ydinturvallisuus..... | 27 |
| 7.2 Vaaralliset aineet..... | 28 |
| 8. Muu varautuminen | 29 |
| 8.1 Informaatiovaikuttaminen..... | 29 |
| 8.2 Kyberturvallisuus..... | 30 |
| 8.3 Ilmastonmuutos..... | 31 |
| 8.4 Avaruussää..... | 32 |
| 8.5 Pandemia..... | 34 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 9. Yhteenveto..... | 34 |
| Kiitokset..... | 37 |
| Kirjallisuusluettelo..... | 37 |

1. Johdanto

Kokonaismaanpuolustus on sotilaallista ja siviilialojen toimintaa, jolla turvataan valtion itsenäisyys sekä kansalaisten elinmahdollisuudet ja turvallisuus ulkoista, muiden valtioiden aiheuttamaa tai muuta uhkaa vastaan (Kokonaisturvallisuuden sanasto, 2017). Kokonaisturvallisuus puolestaan on tila, jossa yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin kohdistuviin uhkiin jaa riskeihin on varauduttu.

Kansallisen riskiarvion 2018 mukaan varautuminen tarkoittaa toimintaa, jolla varmistetaan tehtävien mahdollisimman häiriötön hoitaminen ja mahdollisesti tarvittavat tavanomaisesta poikkeavat toimenpiteet normaaliolojen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Yhteiskunnan varautumisen tavoitteena on turvata elintärkeät toiminnot oikeusvaltioperiaate huomioon ottaen.

Varautumisen päämääränä on huolehtia onnettomuuksien ja häiriötilanteiden ehkäisystä, valmistautumisesta toimintaan niiden uhatessa tai sattuesssa ja suunnitella toipuminen. Vastuullinen ja toimivaltainen viranomaisen vastaa varautumissuunnittelusta ja siihen liittyvästä yhteistoiminnasta.

Näin ollen termejä ”kokonaisturvallisuus” ja ”kokonaismaanpuolustus” ei voida käsitellä täysin erillään. Mikäli kokonaisturvallisuuden mukaisesti eri uhkiin ja riskeihin on varauduttu, on myös saatu aikaan ”eväät” kokonaismaanpuolustuksen edellyttämään toimintaan.

Puolustuskyky muodostuu puolustusjärjestelmän sotilaallisista suorituskyvyistä, yhteiskunnan varautumisesta sekä kansallisesta viranomaisyhteistyöstä ja kansainvälisestä puolustusyhteistyöstä.

Tässä työssä pyrin kuvaamaan sää- ja olosuhdepalvelun vaikutusta muille toimialoille kokonaisturvallisuuden ja kokonaismaanpuolustuksen näkökulmasta, en niinkään normaalin sääpalvelun rutiininomaisissa tilanteissa kuten laaja-alaiset myrskyt. Sää- ja olosuhdepalveluilla tarkoitetaan tässä yhteydessä tavanomaisten sääpalveluiden, kuten tuuli- tai pilvisyyssennusteiden lisäksi palveluita, joissa kuvataan esimerkiksi

jääolosuhteita, routaisuutta, aallokon ominaisuuksia tai vaikkapa aurinkomyrskyjen vaikutusta. Myöskään varsinaisia sääpalvelutuotteita ei tässä työssä esitellä. Sotilaallista toimintaa ei tässä työssä käsitellä, kuten ei myöskään kansainvälistä sotilaallista sääpalveluyhteistyötä, vaan keskitytään siviilisääpalvelun antamaan tukeen kokonaismaanpuolustukselle.

Kokonaismaanpuolustuksen ja kokonaisturvallisuuden näkökulmasta tässä työssä esitettyihin ilmiöihin usein liittyy myös muita mahdollisia tapahtumaketjuja, jotka eivät liity sääpalvelun toimintaan ja siten sen antamaan lisäarvoon. Näissä tapahtumissa saattaa ilmetä yhteiskunnalle vakaviakin seurauksia, joihin sääpalvelulla ei ole vaikutusta. Niihin ei tässä työssä oteta kantaa. Myöskään tässä ei huomioida sellaisia kokonaismaanpuolustukseen tai kokonaisturvallisuuteen liittyviä uhkia, joihin en katso sääpalvelulla olevan olennaista liittymäkohtaa.

Aihepiiriin käsittely perustuu suurelta osin Yhteiskunnan turvallisuusstrategiaan (YTS, 2017) jossa määritellään yhteiskunnan elintärkeät toiminnot, Kansalliseen riskiarvioon 2018 sekä omaan pitkään työkokemukseen aiheen parissa. Aiheen ja tämän työn luonteesta johtuen aiheen käsittely on monelta osin melko pinnallista ja yleisluonteista.

Työssä esitellään ensin aihepiiriin liittyviä käsitteitä ja lainsäädännöstä tulevia perusteita sääpalvelun toimintaan. Yhteiskunnan turvallisuusstrategia esitellään lyhyesti, jonka jälkeen käsitellään sää- ja olosuhdepalvelun merkitystä Puolustusvoimien toimintaan ja vuoden 2018 Kansallisen riskiarvion niihin kokonaisuuksiin, joihin sääpalvelulla katson olevan merkitystä.

2. Keskeiset käsitteet

Kokonaisturvallisuuden sanastoon (2017) on koottu kattava kokonaisuus kokonaismaanpuolustukseen ja kokonaisturvallisuuteen liittyvää terminologiaa. Alla on listattu tästä kokonaisuudesta ne, jotka eniten liittyvät sääpalvelun osuuteen aihepiirissä, siten kuin ne on kokonaisturvallisuuden sanastossa määritelty.

2.1 Yleistermi

Kokonaismaanpuolustus

Kokonaismaanpuolustus on sotilaallista ja siviilialojen toimintaa, jolla turvataan valtion itsenäisyys sekä kansalaisten elinmahdollisuudet ja turvallisuus ulkoista, muiden valtioiden aiheuttamaa tai muuta uhkaa vastaan. Kokonaismaanpuolustuksen yhteensovittamiseen kuuluvat julkisen sektorin (valtioneuvoston, valtion viranomaisten ja kuntien) ja yksityisen sektorin toimenpiteiden sekä kansalaisten vapaaehtoisen toiminnan yhteensovittaminen yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitämiseksi kaikissa tilanteissa.

Kokonaisturvallisuus

Kokonaisturvallisuus on tila, jossa yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin kohdistuviin uhkiin ja riskeihin on varauduttu ja ne ovat hallittavissa.

Kokonaisturvallisuuden hallintaan eli yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitämiseen kuuluvat uhkiin varautuminen, häiriötilanteiden ja poikkeusolojen hallinta sekä niistä toipuminen.

Suomalaisen yhteiskunnan varautuminen toteutetaan kokonaisturvallisuuden periaatteella, mikä tarkoittaa yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamista viranomaisten, elinkeinoelämän sekä järjestöjen ja kansalaisten yhteistoimintana.

Yhteiskunnan elintärkeä toiminto

Yhteiskunnan elintärkeät toiminnot ovat toimintoja, jotka ovat välttämättömiä yhteiskunnan toimivuuden kannalta. Niitä ovat johtaminen, kansainvälinen ja EU-toiminta, puolustuskyky, sisäinen turvallisuus, talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus, väestön toimintakyky ja palvelut sekä henkinen kriisinkestävyys. Yhteiskunnan elintärkeät toiminnot on kuvattu tarkemmin Yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa (2017)

Tilannekuva

Tilannekuva on koottu kuvaus vallitsevista olosuhteista, käsillä olevan tilanteen synnyttäneistä tapahtumista, tilannetta koskevista taustatiedoista ja tilanteen kehittymistä koskevista arvioista sekä toimijoiden toimintavalmiuksista.

- Tilannekuvaa tarvitaan päätöksenteon tueksi.
- Tilannekuva voidaan käsittää myös suppeammin tarkoittamaan vain esimerkiksi karttaa ja suullista tai kirjallista tietoa esillä olevasta tilanteesta.

Tilannetietoisuus

Tilannetietoisuus tarkoittaa päättäjien ja heidän avustajiensa päätöksiään varten tarvitsemaa ymmärrystä tapahtuneista asioista, niihin vaikuttaneista olosuhteista, eri osapuolten tavoitteista ja tapahtumien mahdollisista kehitysvaihtoehdoista.

2.2 Valmius ja varautuminen

Varautumisvelvollisuus

Varautumisvelvollisuus tulee valmiuslaista (1552/2011), pelastuslaista (379/2011) ja muusta erityislainsäädännöstä. Varautumisvelvollisuudella tarkoitetaan velvollisuutta huolehtia onnettomuuksien ehkäisystä ja valmistautumisesta toimintaan onnettomuuden uhatessa tai sattuesssa ja velvollisuutta varmistaa tehtävien mahdollisimman hyvä hoitaminen myös poikkeusoloissa.

Valmiuslain mukaan valtioneuvoston, valtion hallintoviranomaisten, valtion itsenäisten julkisoikeudellisten laitosten, muiden valtion viranomaisten ja valtion liikelaitosten sekä kuntien, kuntayhtymien ja muiden kuntien yhteenliittymien tulee valmiussuunnitelmin ja poikkeusoloissa tapahtuvan toiminnan etukäteisvalmisteluin sekä muilla toimenpiteillä varmistaa tehtäviensä mahdollisimman hyvä hoitaminen myös poikkeusoloissa.

Varautumisvelvollisuus koskee sekä viranomaisia että yksityisiä ihmisiä, yrityksiä ja yhteisöjä. Elinkeinoelämän varautuminen on osin lakisääteistä, osin sopimuksellista ja osin vapaaehtoista.

Varautuminen

Varautuminen on toimintaa, jolla varmistetaan tehtävien mahdollisimman häiriötön hoitaminen ja mahdollisesti tarvittavat tavanomaisesta poikkeavat toimenpiteet häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Varautumistoimenpiteitä ovat muun muassa valmiussuunnittelu, jatkuvuudenhallinta, etukäteisvalmistelut, koulutus sekä valmiusharjoitukset.

Valmius

Valmius tarkoittaa varautumisen tuloksena saavutettua tilaa, jossa kyetään vastaamaan erilaisiin uhkiin.

Valmiussuunnittelu

Valmiussuunnittelu on normaalioloissa tapahtuvaa varautumisen suunnittelua.

- Valmiuslain (1552/2011) 12§ velvoittaa viranomaiset varautumaan mm. valmiussuunnittelun avulla.
- Valmiussuunnitteluprosessissa selvitetään muun muassa häiriötilanteiden ja poikkeusolojen vaikutukset organisaation tehtäviin ja toimintaan, toiminnassa ja tehtävissä tapahtuvat muutokset, toiminnan jatkuvuuden turvaaminen ja toimenpiteet normaalioloihin palaamiseksi.
- Valmiussuunnittelun yksi tärkeä osa on valmiussuunnitelman teko. Esimerkiksi poikkeusoloihin riittävää varautumisen tasoa ei kuitenkaan kyetä ylläpitämään pelkästään suunnittelun keinoin, vaan suunnitelman lisäksi tarvitaan konkreettisia toimenpiteitä ja järjestelyjä toiminnan varmistamiseksi.

Normaaliolot

Normaalioloissa vallitsee yhteiskunnan pääsääntöinen tila, jossa yhteiskunnan elintärkeät toiminnot voidaan turvata ilman, että on tarpeen mahdollistaa viranomaisten tavanomaisesta poikkeava toimivaltuuksien käyttö.

- Vaikka yhteiskunnan tilassa olisi häiriöitä, kyseessä on normaaliolot, jollei valtioneuvosto yhteistoiminnassa tasavallan presidentin kanssa ole todennut poikkeusoloja.
- Normaalioloissa esiintyvät uhkat voidaan ehkäistä ennalta tai tarvittaessa torjua viranomaisten säännönmukaisin toimivaltuuksin ja voimavaroin sekä yritysten normaalein riskienhallinnan keinoin.
- Normaalioloissa rakennettavat järjestelmät ja muut toimenpiteet luovat perustan toiminnalle häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa.

Häiriötilanne

Häiriötilanne on uhka tai tapahtuma, joka vaarantaa yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja tai strategisia tehtäviä ja jonka hallinta edellyttää viranomaisten ja muiden toimijoiden tavanomaista laajempaa tai tiiviimpää yhteistoimintaa ja viestintää.

- Häiriötilanteita ovat esimerkiksi vakavat luonnononnettomuudet, kuten myrskytuhot ja vedenpinnan äkillinen nousu. On olemassa myös ihmisten toiminnasta aiheutuvia häiriötilanteita, kuten mellakka ja terrorismi.
- Häiriötilanteita voi esiintyä niin normaalioloissa kuin poikkeusoloissakin.
- Häiriötilanne voi koskea esimerkiksi koko valtakuntaa tai olla alueellinen tai paikallinen. Häiriötilanne voi myös liittyä ainoastaan johonkin toimintoon, esimerkiksi rahahuoltoon.
- Nk. vakava häiriötilanne on vakavampi kuin muu häiriötilanne, mutta lievempi kuin poikkeusolot.
- Yleiskielessä käytetään usein sanoja kriisi ja katastrofi. Monissa tapauksissa olisi täsmällisempää käyttää termiä häiriötilanne tai poikkeusolot.

Poikkeusolot

Poikkeusolot ovat valmiuslaissa tarkoitettu yhteiskunnan tila, jossa on niin paljon tai niin vakavia häiriöitä tai uhkia, että on tarpeen mahdollistaa viranomaisten tavanomaisesta poikkeava toimivaltuuksien käyttö.

- Poikkeusolojen vallitsemisen toteaa valtioneuvosto yhteistoiminnassa tasavallan presidentin kanssa. Viranomaisten poikkeavista toimivaltuuksista säädetään valmiuslaissa (1552/2011), ja näiden säännösten soveltamisen aloittamisesta säädetään valtioneuvoston asetuksella (nk. käyttöönottoasetus)
- Valmiuslain (1552/2011) mukaisia poikkeusoloja ovat:
 - o Suomeen kohdistuva aseellinen tai siihen vakavuudeltaan rinnastettava hyökkäys ja sen välitön jälkitila,

- Suomeen kohdistuva huomattava aseellisen tai siihen vakavuudeltaan rinnastettavan hyökkäyksen uhka, jonka vaikutusten torjuminen vaatii valmiuslain mukaisten toimivaltuuksien välitöntä käyttöön ottamista,
 - Väestön toimeentulon tai maan talouselämän perusteisiin kohdistuva erityisen vakava tapahtuma tai uhka, jonka seurauksena yhteiskunnan toimivuudelle välttämättömät toiminnot olennaisesti vaarantuvat,
 - Erityisen vakava suuronnettomuus ja sen välitön jälkitila, sekä
 - Vaikutuksiltaan erityisen vakavaa suuronnettomuutta vastaava hyvin laajalle levinnyt vaarallinen tartuntatauti.
- Eri poikkeusolojen vaikutus viranomaisen toimintaan vaihtelee viranomaisen ja poikkeusolon laadun mukaan.
 - Suuri osa tehtävistä on poikkeusoloissa asiallisesti samoja kuin normaalioloissa, mutta keinot, lukumäärä ja priorisointi saattavat muuttua.

Puolustustila

Puolustustila on yhteiskunnan tila, joka voidaan saattaa voimaan valtiollisen itsenäisyyden turvaamiseksi ja oikeusjärjestyksen ylläpitämiseksi tilanteessa, jossa Suomeen kohdistuu sota tai sotaan rinnastettavia yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpitämiseen vakavasti vaikuttavia sisäisiä, väkivaltaisia levottomuuksia.

- Puolustustila saatetaan voimaan tasavallan presidentin asetuksella.
- Puolustustilasta säädetään puolustustilalaissa (1083/1991). Lain mukaan puolustustilan tavoitteena on tehostaa valtakunnan puolustusta ja lujittaa sen turvallisuutta. Puolustustilassa voidaan rajoittaa perusoikeuksia ja säännellä taloudellista toimintaa, mutta ainoastaan siinä määrin kuin se on välttämätöntä lain tarkoituksen (valtiollisen itsenäisyyden turvaaminen ja oikeusjärjestyksen ylläpitäminen) saavuttamiseksi.

Valmiuden säätely

Valmiuden säätelyllä tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla yhden tai useamman organisaation toiminnot saatetaan toimimaan kulloistakin uhkaa vastaavassa

tilanteessa. Valmiuden säätelyllä kohotetaan tai alennetaan organisaation valmiutta normaali- ja poikkeusoloissa.

2.3 Uhat ja riskit

Uhka

Uhka on mahdollisesti toteutuva haitallinen tapahtuma tai kehityskulku. Uhka eroaa vaarasta siten, että uhka on epävarmempi kehityskulku ja vaara puolestaan käytännöllinen ja riskienhallinnallisin toimenpitein käsiteltävä asia.

Uhkamalli

Uhkamalli on yleinen kuvaus yhteiskunnan turvallisuusympäristöön sisältyvistä uhkista.

- Uhkamalli laaditaan helpottamaan ja yhdenmukaistamaan suunnittelua ja varautumista. Uhkamalli on uhka-arvion eri osa-alueista koostuva arvio koko yhteiskuntaa koskevista tyypillisistä strategisen tason uhkatilanteista.
- Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen uhkamallit voivat liittyä voimahuoltoon, tietoliikenteeseen, tietojärjestelmiin, kuljetuslogistiikkaan, yhdyskuntatekniikkaan, elintarvikehuoltoon, rahoitus- ja maksujärjestelmiin, julkisen talouden rahoituksen saatavuuteen, väestön terveyteen ja hyvinvointiin, suuronnettomuuksiin, luonnon ääri-ilmiöihin, terrorismiin ja muuhun yhteiskuntajärjestystä vaarantavaan rikollisuuteen, rajaturvallisuuteen, poliittiseen, taloudelliseen ja sotilaalliseen painostukseen sekä sotilaalliseen voimankäyttöön.

Uhka-arvio

Uhka-arvio on uhkamallin pohjalta laadittava arvio, jossa konkreettisesti käsitellään uhkan lähdettä, kohdetta, toteutumistapaa, todennäköisyyttä, vaikutuksia tehtävien hoitamiseen sekä vastatoimenpidemahdollisuuksia ja niiden valmisteluun tarvittavaa aikaa.

- Uhka-arvion lähtökohtana on koko yhteiskuntaa koskeva uhkamalli ja sitä täsmentävät uhkakuvat

- Uhka-arvio mahdollistaa niiden toimien tarkastelun, joihin organisaation on ryhdyttävä uhkan ehkäisemiseksi tai sen torjumiseksi ja sen vaikutusten selvittämiseksi.
- Sotilaallinen uhka-arvio vastaa sotilaallisen maanpuolustuksen tarpeita. Sotilaallinen uhka-arvio sisältää sotilaallisen voimankäytön yksityiskohtaisen arvioinnin vaihtoehtoineen.

Riski

Riski on kielteisen seikan tai tapahtuman todennäköisyyden ja vaikutuksen yhdistelmä joka lasketaan tapahtuman todennäköisyyden (t) ja vaikutuksen (v) tulona ($riski=t*v$). Riskit voivat kohdistua esimerkiksi ihmisiin, eläimiin, omaisuuteen, tietojärjestelmiin, ympäristöön tai yhteisöllisiin arvoihin.

Riskienhallinta

Riskienhallinta on järjestelmällistä toimintaa, joka sisältää riskianalyysin sekä tarvittavien toimenpiteiden suunnittelun, toteutuksen ja korjaavat toimenpiteet.

- Riskienhallinnan keinoja ovat riskin välttäminen, siirtäminen, pienentäminen jakamalla ja vahingontorjunnalla sekä riskin ottaminen.
- Varautumisessa riskienhallinta on useiden eri tahojen yhteistyötä. Sitä tekevät sekä yritykset, eri toimialat ja viranomaiset, kunnat ja valtio. Riskienhallintaan kuuluu myös riittävien resurssien määrittäminen.

Riskianalyysi

Riskianalyysillä tunnistetaan riskit ja arvioidaan vahinkotapahtuman todennäköisyys sekä odotettavissa olevat vahingot.

2.4 Huoltovarmuus

Huoltovarmuus

Huoltovarmuus on toimintaa, jonka tarkoituksena on turvata väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämätön tuotanto, palvelut ja infrastruktuuri vakavien häiriötilanteiden ja poikkeusolojen varalta. Huoltovarmuuden kehittämistä tukee, ohjaa ja koordinoi Huoltovarmuuskeskus.

Jatkuvuuden hallinta

Jatkuvuuden hallinnalla tarkoitetaan huoltovarmuutta parantavaa organisaation prosessia, jolla tunnistetaan toiminnan uhkat ja arvioidaan niiden vaikutukset organisaatiossa ja sen toimijaverkossa sekä luodaan toimintatapa vakavien häiriötilanteiden hallinnalle ja toiminnan jatkuvuudelle ennalta määritellyllä hyväksyttävällä tasolla.

Jatkuvuuden hallinnan painopiste on normaaliolojen häiriöissä, mutta prosessiin voi sisältyä myös poikkeusoloihin varautumista.

Kriittinen tuotanto

Kriittinen tuotanto on tuotantoa, joka on välttämätön yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitämiseksi, kuten esimerkiksi elintarvikehuollolle, terveydenhuollolle, peruspalveluille, teollisuudelle ja sotilaalliselle maanpuolustukselle välttämätön tuotanto.

Kriittiset palvelut

Kriittisiä palveluja ovat palvelut, jotka ovat välttämättömiä yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitämiseksi, kuten esimerkiksi elintarvikehuolto, terveydenhuolto, peruspalvelut sekä teollisuutta ja sotilaallista maanpuolustusta tukevat palvelut.

Kriittinen infrastruktuuri

Kriittinen infrastruktuuri pitää sisällään perusrakenteet, palvelut ja niihin liittyvät toiminnot, jotka ovat välttämättömiä yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitämiseksi.

Kriittiseen infrastruktuuriin kuuluu sekä fyysisiä laitoksia ja rakenteita että sähköisiä toimintoja ja palveluja. Muun muassa energian tuotanto-, siirto- ja jakelujärjestelmät, liikenne ja logistiikka, tieto- ja viestintäjärjestelmät sekä vesi- ja jätehuolto ovat osa kriittistä infrastruktuuria.

2.5 Muut termit

Resilienssi

Resilienssi eli kriisinkestävyys on yksilöiden ja yhteisöjen kykyä ylläpitää toimintakyky muuttuvissa olosuhteissa sekä valmius kohdata häiriöitä ja kriisejä sekä palautua niistä. Resilienssin lähtökohtana on ajatus siitä, että turvallisuutta vaarantavat tilanteet syntyvät tapahtumien odottamattomista yhdistelmistä, eivät niinkään toimintavirheistä tai -häiriöistä, joita voidaan hallita suunnittelulla. Turvallisuuden hallinta onnistuu, jos toimintatavat joustavat tilanteiden ja olosuhteiden mukaisesti.

CBRNE, CBRN

Lyhenteet CBRNE ja CBRN tulevat englanninkielisistä sanoista chemical (kemiallinen), biological (biologinen), radiological (säteily), nuclear (ydin-) ja explosive (räjähtävä, räjähdde). Näitä lyhenteitä käytetään esimerkiksi aseiden yhteydessä viittaamaan siihen, että kyseiset aseet ovat ydinaseita tai kemiallisia tai biologisia aseita. Lyhenteitä käytetään myös laboratorioiden yhteydessä viittamaan esimerkiksi siihen, että näissä laboratorioissa tutkitaan radioaktiivisten, kemiallisten tai biologisten aineiden aiheuttamia vaaroja.

CBRNE-lyhennettä käytetään ydinuhkista ja uhkista, jotka liittyvät kemiallisiin, biologisiin tai säteileviin aineisiin ja räjähteisiin. Uhka voi olla onnettomuus, luonnonvoimista johtuva, tahallinen rikollinen teko tai sotilaallinen teko eri muodoissaan.

3. Lainsäädännöstä tulevat perusteet

Lainsäädännössä ei sinänsä sanota sääpalvelusta mitään yleistä eikä kokonaismaanpuolustuksen osalta erityisesti. Sen sijaan Ilmatieteen laitokselle on annettu tiettyjä tehtäviä sää- ja olosuhdepalveluiden tuottamiseksi sekä varautumisvelvoitteita. Seuraavassa esitellään lait, joilla voidaan katsoa olevan merkitystä kokonaismaanpuolustuksen kannalta.

3.1 Valmiuslaki

Valmiuslaissa (1552/2011) annetaan viranomaisille velvollisuus huolehtia valmiussuunnitelmin ja poikkeusoloissa tapahtuvan toiminnan etukäteisvalmisteluin sekä muilla toimenpiteillä varmistaa tehtäviensä mahdollisimman hyvä hoitaminen myös poikkeusoloissa.

Sääpalvelun kannalta tämä tarkoittaa sitä, että Ilmatieteen laitoksen on suunniteltava ja harjoiteltava toimintaansa erilaisissa häiriötilanteissa sekä poikkeusoloissa. Perusperiaatteena on, että poikkeusoloihin ei suunnitella omia tuotepaketteja, vaan kaikki häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa tehtävät palvelut ovat samoja kuin normaalitilanteessakin. Toki palvelujen määrässä ja painopisteessä voi olla muutosta.

3.2 Laki Ilmatieteen laitoksesta

Laissa Ilmatieteen laitoksesta (212/2018) 1§:ssä todetaan, että Ilmatieteen laitos on liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalle kuuluva palvelu- ja tutkimuslaitos, joka tuottaa havainto- ja tutkimustietoa ilmakehästä ja meristä sekä sää-, meri- ja ilmastopalveluita yleisen turvallisuuden, elinkeinoelämän ja kansalaisten tarpeisiin. Lisäksi saman lain 2§:ssä todetaan, että Ilmatieteen laitos laissa mainittuja tehtäviä suorittaessaan erityisesti muun muassa tuottaa toimialansa palvelut, erityisesti lentosääpalvelut, maanpuolustuksen turvaamiseksi ja puolustusvoimien muun toiminnan varmistamiseksi sekä normaalioloissa että normaaliolojen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa.

Lisäksi laissa Ilmatieteen laitoksesta 2 §:ssä todetaan kokonaismaanpuolustuksen kannalta, että Ilmatieteen laitos vastaa ilmakehässä kulkeutuvia haitallisia aineita koskevista ennusteista, vastaa sää- ja meritietojen sekä virtaus- ja ajelehtimisennusteiden ylläpitämisestä ja jatkuvasta toimittamisesta pelastustointa ja meripelastustointa varten sekä tukee muiden viranomaisten toimintaa häiriöitä aiheuttavissa luonnonilmiöissä ja luonnonkatastrofeissa.

3.3 Muu lainsäädäntö

Meripelastuslaissa (1145/2001) todetaan 4§:ssä, että Ilmatieteen laitos antaa Rajavartiolaitoksen käyttöön toimialaansa kuuluvaa asiantuntemusta sekä tuottaa Rajavartiolaitokselle meripelastustoimen tarvitsemat sää- ja meripalvelut.

Laissa sähköisen viestinnän palveluista (917/2014) 280§:ssä kerrotaan, että kohdennetulla hätätiedotteella tarkoitetaan ihmisten henkeen, terveyteen tai omaisuuteen kohdistuvan välittömän uhkan taikka huomattavan omaisuus- tai ympäristövahingon välittömän uhkan torjumiseksi välitettävää tiedotetta. Samassa pykälässä annetaan Ilmatieteen laitokselle päätösvalta tiedotteen antamisesta omalla toimialallaan. Laki myös velvoittaa saman lain muissa pykälissä määritellyt toimilupien haltijoijat välittämään tiedotteet viivytystä.

Laissa tulvariskien hallinnasta (620/2010) 6§:ssä veloitetaan Ilmatieteen laitosta yhdessä Suomen ympäristökeskuksen kanssa tuottamaan toimialallaan tulvariskien hallinnassa tarvittavia asiantuntijapalveluita.

Pelastuslaissa (379/2011) veloitetaan 46§:ssä Ilmatieteen laitosta luovuttamaan asianomaiselle viranomaiselle pelastustoiminnassa ja sen suunnittelussa tarpeelliset säätiedot, varoitukset, havainnot ja ennusteet sekä ajalehtimisarviot merialueille ja arviot radioaktiivisten ja muiden vaarallisten aineiden kulkeutumisesta ilmakehässä.

Lisäksi saman Pelastuslain 31§:ssä veloitetaan Ilmatieteen laitosta antamaan metsä- tai ruohikkopalovaroitus alueelle, jossa metsä- tai ruohikkopalon vaaran arvioidaan maanpinnan kuivuuden ja sääolosuhteiden johdosta olevan ilmeinen. Ilmatieteen laitoksen tulee myös huolehtia siitä, että varoituksesta tiedotetaan tarpeellisessa laajuudessa.

4. Yhteiskunnan turvallisuusstrategia

Yhteiskunnan turvallisuusstrategia (2017) on valtioneuvoston periaatepäätös, jossa esitetään suomalaisen yhteiskunnan varautumisen yleiset periaatteet. Varautuminen toteutetaan kokonaisturvallisuuden toimintaperiaatteella, jossa yhteiskunnan

elintärkeistä toiminnoista huolehditaan viranomaisten, elinkeinoelämän, järjestöjen ja kansalaisten yhteistyönä.

Suomalaisen kokonaisturvallisuuden yhteistoimintamallin vahvuus on, että se kattaa kaikki yhteiskunnan tasot ja tahot. Valtionhallinnon, viranomaisten, elinkeinoelämän, maakuntien ja kuntien lisäksi yliopistot ja tutkimuslaitokset, järjestöt, yhteisöt ja yksilöt muodostavat kokonaisturvallisuuden verkoston, jossa tietoa voidaan jakaa, yhteisiä tavoitteita voidaan asettaa ja yhteistyöhön voidaan sitoutua joustavasti.

Yhteiskunnan varautumisen tavoitteena on turvata elintärkeät toiminnot oikeusvaltioperiaate huomioon ottaen. Varautumalla normaaliolojen häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin yhteiskunnan toimijat varmistavat toimintakykynsä sekä normaalien että mahdollisesti uusien, tavanomaisesta poikkeavien tehtäviensä hoitamisen kaikissa tilanteissa.

4.1 Elintärkeät toiminnot

Elintärkeät toiminnot ovat yhteiskunnan toimivuuden kannalta välttämättömiä, kaikissa tilanteissa ylläpidettäviä toimintokokonaisuuksia.



Kuva 1: Yhteiskunnan elintärkeät toiminnot (Lähde: Yhteiskunnan turvalisuusstrategia 2017)

Seuraavassa tarkastelen näistä seitsemästä toimintokokonaisuudesta (Kuva 1) niitä, joihin sääpalvelulla on merkitystä. Puolustuskykyä käsitellään erikseen seuraavassa luvussa 5. ”Sääpalvelun merkitys puolustusvoimien toimintaan”.

4.1.1 Johtaminen

Johtaminen luo pohjan muiden toimintojen turvaamiselle. Tehokas häiriötilanteiden hallinta edellyttää tiivistä yhteistyötä johtamisen, tilannekuvan ja viestinnän välillä. Johtaminen on kiinteä osa varautumista ja valmiutta. Elintärkeisiin toimintoihin kohdistuvien uhkien hallinta edellyttää kaikkien tarvittavien turvallisuustoimijoiden yhteistoimintaa johtamisen tukena. Varoitus- ja ennakointijärjestelmien tiedon jakaminen hyvissä ajoin edesauttaa häiriötilanteiden ennaltaehkäisyä ja vähentää haittavaikutuksia.

Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja uhkaavien häiriötilanteiden hallinta nojautuu kokonaisturvallisuuden mallin mukaisesti mahdollisimman kattavaan yhteistyöhön kaikkien turvallisuustoimijoiden kesken. Toimivaltainen viranomainen johtaa operatiivista toimintaa ja vastaa esimerkiksi viestinnästä. Muut viranomaiset sekä valtion ja kuntien laitokset osallistuvat toimintaan ja antavat virka-apua tilanteen hallinnan edellyttämässä laajuudessa. Tarvittaessa myös elinkeinoelämä ja esimerkiksi vapaaehtoisjärjestöt voivat avustaa viranomaisia.

Sääpalvelu antaa johtamisen apuna oma osansa tilannekuvan muodostamiseen, erityisesti lisää tilanneymmärrystä sekä antaa oma arvionsa tilanteen kehittymisestä siltä osin kuin se liittyy Ilmatieteen laitoksen osaamisalueisiin ja toimenkuvaan. Oleelliset tiedot, analyysit ja arviot tulee antaa mahdollisimman etupainotteisesti, jotta päätöksentekijöillä ja johtovastuussa olevilla viranomaisilla on tuoreimmat mahdolliset tiedot sekä riittävästi aikaa päätöksen tekoon.

Nykyisessä globalisoituneessa maailmassa sekä suomalaistenkin runsaasti matkustaessa, ei enää riitä vain kotimaan tiedot, vaan on pystyttävä toimittamaan tarkkaa ja ajantasaista tietoa myös maailmanlaajuisesti. Siksi vuoden 2004 tsunamin jälkeen on perustettu LUOVA-järjestelmä, joka jakaa tilannetietoa paitsi säätilanteista

kuten hirmumyrskyistä, ukkosista, rankkasadetulvista ja lumisateista myös esimerkiksi maanjäristyksistä, tsunameista, metsäpaloista, tulivuorenpurkauksista ja aurinkomyrskyistä. LUOVA varoitusjärjestelmään tietoa tuottavat Helsingin yliopiston seismologian instituutti, Ilmatieteen laitos ja Suomen ympäristökeskus.

4.1.2 Kansainvälinen ja EU-toiminta

Hyvän sääpalvelun edellytyksenä on toimiva kansainvälinen yhteistyö ja tiedonvaihto. Ehkä sotatilanteita lukuun ottamatta sää tietoa on vaihdettu suhteellisen vapaasti. Myös niin kutsutun kylmän sodan aikana sää tietoa välitettiin niin lännestä itään kuin idästä länteenkin.

Suomi osallistuu kansainvälisiin sekä siviili- että sotilaallisiin kriisinhallintaoperaatioihin. Suomi osallistuu myös aktiivisesti kansainväliseen humanitääriseen avustustoimintaan ja kansainväliseen pelastustoimintaan. Sääpalvelulla tuetaan näitä operaatioita tarvittaessa antamalla ilmastollisia tietoja operaatiota suunniteltaessa jotta suorittava henkilöstö olisi varautunut ja varustettu olosuhteisiin sopivasti. Lisäksi operaatioita voidaan tukea tavallisen sääpalvelun tavoin.

Suomi ja erityisesti Ilmatieteen laitos on jo pitkään osallistunut kehitysyhteistyöhön ja sitä kautta tukenut muiden maiden kansallisten sääpalveluiden kykyä toimia oman maansa viranomaisten ja kansalaisten apuna. Kehitysyhteistyöllä ei ehkä suoraan näyttäisi olevan kytkentää Suomen kokonaisturvallisuuteen. Kuitenkin vahvistamalla kansallisen sääpalvelun toimintamahdollisuuksia omassa maassaan, annetaan näille maille eväitä selvitä ongelmista paikan päällä. Siten voidaan vähentää paikallisen väestön inhimillistä kärsimystä, ja esimerkiksi edistää Suomen ja EU-kansalaisten tiedonsaantia ja turvallisuutta kohdemaassa.

Pidemmällä aikajänteellä tarkasteltuna kansainvälinen yhteistyö on erittäin tärkeää myös tutkimuksen kannalta niin sääpalvelun kehittämiseksi kuin ilmastonmuutoksen hidastamiseksi ja sen vaikutuksiin varautumiseksi.

Kansainväliseen toimintaan voitaneen myös katsoa kuuluvaksi isäntämaatuen antaminen. Sitä käsitellään tarkemmin luvussa 5 sääpalvelun merkityksestä puolustusvoimien toimintaan.

4.1.3 Sisäinen turvallisuus

Meripelastustoimen varmistamisella taataan Suomen meripelastustoimen tarkoituksenmukainen suorituskky yksittäisistä meripelastustehtävistä suur- ja monialaonnettomuuksiin. Rajavartiolaitoksen johdolla tehtävällä aktiivisella viranomaisyhteistyöllä, varautumissuunnittelulla ja vapaaehtoisjärjestöjen hyödyntämisellä varmistetaan tarkoituksenmukainen suorituskky. Meripelastuslaki (1145/2001) määrittelee meripelastukseen osallistuvat toimijat ja heidän roolinsa. Ilmatieteen laitoksen tehtävänä on tukea muita toimijoita antamalla sää- ja olosuhdetietoja kuten esimerkiksi tuulen suunta ja nopeus, aallokon korkeus, periodi ja suunta sekä tarvittaessa myös ajelehtimislaskelmia.

Kokonaisturvallisuuden kannalta ympäristövahinkojen ennaltaehkäisy on luonnollisesti ensisijainen ja tavoiteltavin toimintamalli. Sääpalvelu tukee vahinkojen ennaltaehkäisyä ja osallistuu tilannekuvan muodostamiseen vahingon tapahduttua. Silloin tavoitteena on vahinkojen torjunta, rajoittaminen ja minimoiminen. Sääpalvelun tarve ja sisältö riippuu päästövahingon laadusta. Maa-alueella kiinteän tai nestemäisen, kaasuuntuessaankin ilmaa raskaamman, aineen vahingon torjunta ei juurikaan tarvitse sääpalvelun tukea kun taas vastaavan vahingon torjunta merialueella vaatii paitsi ”normaaleja” säätiietoja, myös ajelehtimislaskelmien arviota päästön leviämisestä.

Laaja-alainen, koko yhteiskuntaan vaikuttava säteilyvaaratilanne syntyy onnettomuudesta suomalaisessa tai lähialueella olevassa ydinvoimalaitoksessa tai ydinaseen räjäytyksestä Suomessa tai sen lähialueella. Radioaktiivisen aineen tai ydinmateriaalin tahallinen levittäminen väestön keskuuteen aiheuttaa paikallisen ja voimakkaasti yhteiskunnan toimintaan vaikuttavan säteilyvaaratilanteen. Toinen sääpalvelun kannalta saman tyyppinen uhka on kemikaalien aiheuttamat vaaratilanteet. Molemmissa tapauksissa sääpalvelun ensisijainen tehtävä on arvioida kyseisen materiaalin leviäminen sekä ajallisesti että paikallisesti. Arvioon on hyvä sisältyä myös materiaalin pitoisuuden muutokset. Näitä asioita tarkastellaan vähän tarkemmin luvussa 7. Yleinen turvallisuus.

Pelastustoimen muun toiminnan kannalta sääpalvelu tuottaa ruohikko- ja metsäpaloindekskejä ja –varoituksia. Metsäpaloindeksin kohotessa riittävällä alueella

tietyn kynnyksarvon yli, käynnistetään metsäpalolennot. Niiden tarkoituksena on havaita palot jo alkuvaiheessa, jolloin niitä päästään sammuttamaan ajoissa ja välttämään suuremmilta tuhoilta. Varoitusten tarkoituksena on ohjata myös suuren yleisön käytöstä, jottei metsäpaloja syttyisi huolimattoman toiminnan vuoksi.

Sellaisen sääilmiön, kuten laajan myrskyn, lähestyessä, jonka arvioidaan aiheuttavan merkittävää uhkaa väestön tai omaisuuden turvallisuudelle Ilmatieteen laitoksella on oikeus antaa kohdennettu hätätiedote.

4.1.4 Talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus

Yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa yksi tehtävä on suunnattu käytännössä puhtaasti sääpalvelua silmälläpitäen. Yhteiskunnan turvallisuuden ja toimivuuden edellyttämien sää-, meri- ja olosuhdepalvelujen saatavuus varmistetaan häiriötilanteissa ja myös poikkeusoloissa.

Sää-, meri- ja olosuhdepalvelujen häiriöttömällä tuotannolla tuetaan erityisesti viranomaisten, kriittisen infrastruktuurin ylläpitäjien sekä muiden elinkeinoelämän toimijoiden omaa häiriötilanteiden ennakoimista ja niihin varautumista, häiriötilanne- ja tilannekuvatoimintaa sekä häiriötilannejohtamista.

Suomessa Ilmatieteen laitos tuottaa ja kehittää sää-, meri- ja olosuhdepalveluja ottaen huomioon palveluja tarvitsevien yhteiskunnan eri toimijoiden ja väestön tarpeet. Velvoitteita Ilmatieteen laitoksen sää-, meri- ja olosuhdepalvelutietojen tuottamisesta on asetettu lainsäädännössä. Ilmatieteen laitoksen valmius palvelujen tuotantoon on varmistettu suunnittelulla, etukäteisvalmisteluin ja varautumisella. Tarvittaessa palvelujen tuotantoa pystytään jatkamaan myös varajärjestelyin.

Kansainvälinen yhteistyö on edellytys sää-, meri- ja olosuhdepalvelujen tuottamiselle Suomessa. Siksi Ilmatieteen laitos osallistuu aktiivisesti toimialansa kansainväliseen yhteistyöhön ja tiedonvaihtoon.

Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan toimijoiden lisäksi yhteistyössä ovat mukana muun muassa valtioneuvoston tilannekuvakeskus, Puolustusvoimat,

sisäministeriön pelastusosasto ja pelastuslaitokset, Rajavartiolaitos, Suomen ympäristökeskus ja Säteilyturvakeskus.

Muita tähän toimintokokonaisuuteen liittyviä strategisia tehtäviä, joihin sääpalvelulla on oma osansa, ovat voimahuollon turvaaminen, liikennepalveluiden käytettävyyden varmistaminen ja liikenne- ja viestintäverkkojen toimintavarmuuden varmistaminen sekä Suomen huoltovarmuuteen ja ulkomaankauppaan liittyvien kuljetusten jatkuvuuden varmistaminen. Näitä käsitellään enemmän luvussa 6. Huoltovarmuus. Ilmastomuutokseen liittyviä asioita käsitellään luvussa 8.3. Ilmastomuutos.

Tulvariskien hallinnalla ja patoturvallisuuden valvonnalla varaudutaan äkillisiin tilanteisiin, onnettomuuksiin ja hitaasti eteneviin ilmiöihin, kuten ilmastomuutokseen. Tulvariskien hallinnan tavoitteena on vähentää tulvia, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia menetyksiä sekä edistää varautumista. Tulvakeskus on Ilmatieteen laitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteinen palvelu, joka tuottaa valtakunnallisia tulvaennusteita ja tulvavaroituksia sekä ylläpitää valtakunnallista vesi- ja tulvatilannekuvaa.

Elintarvikehuollon turvaamisella varmistetaan väestön ravinnon saatavuus, laatu ja turvallisuus muun muassa riittävällä kotimaisella maataloustuotannolla. Maatalous on perinteinen sääpalvelun käyttäjä ja maanviljelijöille suunnattua sääpalvelua on annettu jo vuosikymmenien ajan.

4.1.5 Henkinen kriisinkestävyys

Henkisellä kriisinkestävyydellä tarkoitetaan yksilöiden ja yhteiskunnan sekä kansakunnan kykyä kestää kriisitilanteiden aiheuttamat henkiset paineet ja selviytyä niiden vaikutuksilta. Perusta henkiselle kriisinkestävyydelle luodaan normaalioloissa.

Yksi henkisen kriisinkestävyuden strateginen tehtävä on viestintä. Viestintä otetaan huomioon kaikkien hallinnonalojen kriisinkestävyyteen vaikuttavissa toimissa. Tarkoituksenmukaisella viestinnällä voidaan paitsi hoitaa viranomaisten perustehtävät mahdollisimman hyvin myös vaikuttaa kansalaisten henkiseen kriisinkestävyyteen häiriötilanteiden tai poikkeusolojen aikana. Kansalaisten luottamus viranomaisen toimintaan on olennainen osa henkisen kriisinkestävyuden ylläpitämistä. Sääpalvelun

merkitys lienee melko vähäinen tässä yhteydessä, mutta antamalla mahdollisimman samanlaista sääpalvelua kuin normaalioloissa sekä antamalla paikkansapitävää ja oikea-aikaista tietoa sääpalvelun tuottajat voivat edesauttaa henkisen kriisinkestävyyden säilymistä.

5. Sääpalvelun merkitys puolustusvoimien toimintaan

Sääpalvelun merkitys Puolustusvoimien toimintaan riippuu hyvin paljon siitä, missä tilanteessa kyseisellä hetkellä ollaan. Normaalioloissa sekä normaaliolojen häiriötilanteissa Puolustusvoimien toiminnassa (palvelus)turvallisuus on tärkeintä. Myös poikkeusoloissa silloin kun kyseessä ei ole maanpuolustukselliset poikkeusolot toimitaan turvallisuus edellä. Mikäli sotilaalliset poikkeusolot ja etenkin puolustustilan mukaiset olot vallitsevat, alkavat tehokkuusvaatimukset nousta turvallisuutta tärkeämmiksi.

5.1 Turvallisuus

Kun pohditaan sääolosuhteita, turvallisuus voi eri puolustushaaroille tarkoittaa eri asioita. Esimerkiksi Maavoimille (pois lukien maavoimien ilmailu) ei pilvikorkeudella välttämättä ole suurta merkitystä turvallisuuden kannalta, mutta kovalla tuulella voivat erilaiset mastot vaurioitua. Ukkonen voi iskeä mastoon ja toisaalta salamanisku saattaa kulkeutua majoitustelttaan, kuten kävi 1.7.2011 (Onnettomuustutkintakeskus 2012). Merivoimilla tuulen voimakkuus ja näkyvyys vaikuttavat alusten toiminnan turvallisuuteen merellä. Ilmavoimilla puolestaan erityisesti pilvikorkeus sekä näkyvyys vaikuttavat turvallisuuteen lähinnä nousun (lentoön lähtö) ja laskun (laskeutuminen tukikohtaan) aikana. Talvella kiitotien liukkaus varsinkin yhdessä sivutuulen kanssa voi vaarantaa laskun onnistumisen. Käytettävästä ilma-aluksesta (lentolaitteesta) ja lentonopeudesta riippuen jäätäminen voi olla hyvinkin vaarallista.

Luonnollisesti kaikki siviilipuolen turvallisuuteen liittyvät sääolosuhteet vaikuttavat myös puolustusvoimien toimintaan. Ruohikkopalo- tai metsäpalovaroitusten aikaan toimintaa maastossa joudutaan mahdollisesti rajoittamaan, jottei aiheutettaisi turhia maastopaloja. Huonot liikenneolosuhteet hankaloittavat joukkojen ja kaluston siirtymistä ja niin edelleen.

Kemiallisten ja biologisten aseiden käyttö on kansainvälisten sopimusten kautta kielletty. Silti käytäntö on valitettavasti osoittanut, että niiltä suojautumiseen täytyy poikkeusoloissa varautua. Sääpalvelun osuus tällöin liittyy toisaalta sen arviointiin, onko jostain tietyistä suunnasta mahdollista tulla haitallisia aineita ja toisaalta sen arviointiin, miten haitalliset aineet kulkeutuvat. Luvussa 7.2 käsitellään vaarallisia aineita vähän tarkemmin.

5.2 Suorituskyvyt ja tehokkuus

Kullakin puolustushaaralla ja aselajilla on oma kalustonsa ja toimintatapansa. Sää ja olosuhteet vaikuttavat niiden suorituskykyihin ja siten tehokkuuteen eri tavoin. Sääpalvelulla pyritään vastaamaan näihin eri tarpeisiin tuottamalla paitsi yleisiä sääpalveluita, myös puolustushaara- ja aselajikohtaisia palveluita.

Puolustusvoimilla on lisäksi käytössään erilaisia sensoreita sekä laitteita, joiden toimintaan ja suorituskykyyn olosuhteilla on merkitystä. Kun olosuhteet, muun muassa säätilanne, tunnetaan, voidaan arvioida sensoreiden kyky havainnoida ja siten selvittää eri laitteiden mahdollisuutta suorittaa haluttu tehtävä vallitsevassa tilanteessa.

Ilmastonmuutoksesta puhutaan enemmän kappaleessa 8.3. Puolustusvoimat tarvitsee tietoa ilmastonmuutoksesta pohtiessaan sen vaikutuksia omaan toimintaansa esimerkiksi maaston kulkukelpoisuuteen liittyen. Myös tulevia kalustohankintoja määriteltäessä tulee ottaa huomioon se, että ne toimivat optimaalisesti myös tulevilla olosuhteilla.

5.3 Sääpalveluorganisaatio poikkeusoloissa

Normaalioloissa Puolustusvoimissa on pienehköt resurssit säähavaintojen tekoon ja muuten sääpalvelun osalta tukeudutaan täysin Ilmatieteen laitoksen tukeen. Poikkeusoloissa Puolustusvoimat vahvistavat säähavaintoresurssejaan sekä lisäksi Puolustusvoimilla on mahdollisuus kutsua meteorologeja organisaatioonsa. Pääosin Puolustusvoimat kuitenkin tukeutuu edelleen Ilmatieteen laitoksen tuottamaan sääpalveluun.

5.4 Isäntämaatuki

Englanninkielisellä termillä ”host nation support (HNS)” on Suomen kielessä kaksi merkitystä.

1) Isäntävaltiotuki

Isäntävaltiotuelle tarkoitetaan EU:n pelastuspalvelumekanismista annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksen (N:o 1313/2013/EU) mukaista tukea, joka kattaa niin lähettävän maan, kauttakulkumaan kuin vastaanottavankin maan toimet avun esteiden poistamiseksi. Nämä ovat toimia, jotka kyseinen maa toteuttaa ennakoivasti valmiusvaiheessa ja katastrofien hallinnassa, jotta avun antaminen ja vastaanottaminen katastrofien yhteydessä on mahdollisimman sujuvaa. (Kokonaisturvallisuuden sanasto (2017))

2) Isäntämaatuki

Isäntämaatuki on sotilaallista tai siviilitukea, jota ulkopuolista apua tai voimavaroja maaperälleen vastaanottava maa antaa avun tai voimavarojen tarjoajalle maaperällään. Isäntämaatukitoimet perustuvat kahdenvälisiin sopimuksiin tai muihin sopimuksiin apua vastaanottavan maan, apua tarjoavien maiden ja/tai kansainvälisten järjestöjen, kuten YK:n ja NATOn välillä. Isäntämaatuki voi tulla kyseeseen esimerkiksi, jos maa joutuu sotilaallisen hyökkäyksen kohteeksi tai sen maaperällä järjestetään kansainvälisiä harjoituksia (Lähde: Kokonaisturvallisuuden sanasto (TSK 50, 2017)).

Maanpuolustuksen kannalta merkittävämpi on jälkimäinen sekä siihen liittyvä Suomen valtion ja puolustusliitto NATOn välinen isäntämaasopimus (viralliselta nimeltään Yhteisymmärryspöytäkirja Suomen tasavallan hallituksen ja Pohjois-Atlantin liiton transformaatioesikunnan komentajan johtoesikunnan sekä Pohjois-Atlantin liiton operaatioesikunnan välillä isäntämaatuen antamisesta NATOn operaatioiden / harjoitusten / vastaavan toiminnan toteuttamista varten).

Pöytäkirjassa määritellään miten NATOn sekä sen jäsenvaltioiden tai muiden valtioiden joukot voivat perustaa tukikohtia ja tuoda joukkoja isäntämaan alueelle sekä rauhan että kriisin aikana. Pöytäkirja täsmentää isäntämaata tarjoamaan tukea, tietoja ja

suojelusta joukoille. Tässä yhteydessä lienee syytä painottaa, että Suomi päättää itse kaikissa oloissa ryhtytääkö toimintaan, jossa isäntämaatuesta on syytä sopia.

Sääpalvelun osalta ei kuitenkaan ole suurta merkitystä onko kyse isäntävaltiotuesta vai isäntämaatuesta. Molemmissa tapauksissa tehtävänä on antaa tarvittava ja riittävä sääpalvelu, jotta kyseiset joukot, olipa kyseessä sotilas- tai siviilijoukot, voivat toimia turvallisesti ja tehokkaasti vallitsevassa tilanteessa.

6. Huoltovarmuus

6.1 Energiantuotanto ja jakelu

Yhteiskunta on erittäin riippuvainen sähköstä. Lyhyetkin sähkön saannin häiriöt voivat aiheuttaa ongelmia osalle teollisuusprosesseista. Nykyaikaiset tietojärjestelmät, mukaan lukien maksuliikenne, vaativat toimivat tietoliikenneyhteydet ja sähkön saatavuuden, joten sähkönsaannin häiriön pitkittyessä käytännössä useimmat yhteiskunnan toiminnot häiriintyvät suuresti tai lakkaavat kokonaan toimimasta ja horjuttavat siten kaikkia yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja (Kansallinen riskiarvio 2018). Esimerkiksi polttonesteitä ei saada jaettua jakeluasemilta, mikäli asemalla ei ole sähköä ja maksuliikenteen edellyttämää tietoliikenneyhteyttä.

Sähkönjakelun häiriöistä keskeytysajan mukaan arvioituna on yli kolme neljäsosaa sään aiheuttamaa. Laajamittaiset ja pitkäkestoiset sähkön saannin alueelliset keskeytykset Suomessa ovat viime vuosina johtuneet poikkeuksetta myrskyn ja tykkylumen sähköjohtojen päälle kaatamista puista (Tuuli ja myrsky 35%, lumi- ja jääkuorma 38%) (Keskeytystilasto 2019). Sääpalvelu ei luonnollisesti pysty vaikuttamaan näiden ilmiöiden esiintymiseen, mutta sähkönjakeluyhtiöt voivat, saamalla hyvissä ajoin paikkaansa pitäviä ennusteita, varautua esimerkiksi varaamalla riittävän määrä asentajia korjaamaan syntyneet vikatilanteet mahdollisimman nopeasti. Pidemmällä aikavälillä esimerkiksi sähkönsiirtoverkkojen siirto ilmasta maanpinnan alle myös vähentää sään aiheuttamia vikaantumismahdollisuuksia.

6.2 Ilmailu

Huoltovarmuuden kannalta lentoliikenne lienee liikennemuodoista eniten riippuvainen säätiedoista ja –olosuhteista. Nykyaikainen siviili-ilmailu tarvitsee paikkansa pitävää havainto- ja ennustetietoa toimiakseen turvallisesti, tehokkaasti ja taloudellisesti.

Sääpalvelua tuotetaan kansainvälisten sääntöjen ja ohjeiden mukaisesti kansallisen viranomaisen, Suomessa Traficom, ohjauksessa ja valvonnassa. Näiden pakollisten sääpalvelujen lisäksi tuotetaan asiakkaan tilaamia ja asiakkaalle räätälöityjä sääpalveluita.

Perinteisempien sääilmiöiden kuten tuuli, näkyvyys, pilven alaraja ja jäätäminen, lisäksi sääpalvelu antaa ilmailulle palvelua ja varoituksia liittyen tulivuorenpurkauksen tuhkapilviin sekä avaruussäästä johtuviin radioliikenteen ja satelliittipaikannuksen ongelmiin sekä lentohenkilöstön saamaan säteilyannokseen. Tulivuoren tuhka ei Suomessa aiheuta väestölle vaaraa, mutta tilanne on kuitenkin toinen maissa, joissa tulivuorenpurkauksia esiintyy. Ilmailulle saattaa kuitenkin aiheutua huomattaviakin taloudellisia vahinkoja ja vaaratilanteita (Astala 2008). Avaruussäästä on oma osionsa luvussa 8. Muu varautuminen.

Omat erityispiirteensä on sotilasilmailulla, Rajavartiolaitoksen lentotoiminnalla sekä lääkärihelikopteritoiminnalla, jotka eivät ole aikatauluun sidottuja ja joiden lentotehtävät saattavat tulla äkillisesti sekä kiireellisenä. Tällöin säätietoja tarvitaan vuorokauden jokaisena hetkenä ja niiden saatavuuden tulisi olla helppoa ja nopeaa.

6.3 Merenkulku

Ojalan et al (2018) mukaan merikuljetukset ja niihin kytkeytyvät logistiikkapalvelut ovat Suomen ulkomaankaupan perusta: vuonna 2017 kaikkiaan 86 % tavaratuonnin arvosta ja 80 % tonneista sekä 80 % tavaraviennin arvosta ja 92 % tonneista kuljetettiin meritse. Siten merikuljetuksiin liittyvät häiriöt heijastuisivat välittömästi Suomen talouteen ja yhteiskuntaan sekä näiden toimintaa tukevaan kuljetuslogistiseen järjestelmään. Valtaosa Suomessa käytettävästä polttonesteestä saapuu meriteitse, jolloin merikuljetuksissa tapahtuvat häiriöt voivat pitkään jatkuessaan aiheuttaa ongelmia niiden saatavuudessa.

Kansallisen riskiarvion 2018 mukaan puolestaan uusien ympäristömääräysten mukaisten alusten jäissä kulkukyky on nykyistä heikompi, mikä asettaa kasvavia vaatimuksia jäänmurtajakaluston riittävyydelle. Ilmaston nopean lämpenemisen seurauksena jääpeite Itämerellä vähenee, mutta laivaliikennettä vaikeuttavia jääolosuhteita tulee edelleen esiintymään. Käytännössä sään ja ilmaston ääri-ilmiöt tulevat lisääntymään ja siksi poikkeusolosuhteisiin on kiinnitettävä huomiota. Riskinä on myös, että lauhojen talvien yleisyyden vuoksi jäänmurtokalustoa vähennetään, jolloin ankarana jäätalvena kalustoa ei ole riittävästi.

Ulkomaankaupan sujuvuuden ja häiriöttömyyden varmistamiseksi sää- ja meripalvelu tuottaa havaintoja ja ennusteita eri suureista, kuten sääolosuhteista merellä, meriveden korkeudesta satamien lähellä, aallokosta sekä jäätilanteesta. Pitemmän ajan suunnittelua varten tuotetaan tietoa ilmastomuutoksesta sekä sen vaikutuksesta, jotta ei liian lyhytnäköisten havaintojen perusteella tehtäisi vääriä hankinta- ja muita päätöksiä.

Merelliset onnettomuudet ovat oma kokonaisuutensa merenkulkuun liittyen. Sääpalvelulla toki pyritään antamaan etukäteen ennusteita, jotta ainakaan sään takia onnettomuuksia ei tapahtuisi. Onnettomuuden sitten jo tapahduttua sää- ja meripalvelun tuki on luonnollisesti antaa säätietoja pelastustoimissa työskenteleville. Näitä tietoja normaalien säätietojen lisäksi ovat esimerkiksi laskelmat siitä, mihin mereen joutuvat aineet ja/tai esineet ja ihmiset ajalehtivät sekä mahdollisesti ilmaan pääsevien haitallisten aineiden kulkeutumisennusteet.

6.4 Maaliikenne

Yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa (2017) todetaan, että yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ja väestön toimeentulon tarvitsemien kuljetusten edellytykset turvataan kaikissa tilanteissa. Kuljetusten infrastruktuuri ja keskeiset logistiset ketjut sekä kriittisen kuljetuskaluston huolto-, korjaus- ja varaosapalvelu ja käyttövoiman saanti varmistetaan.

Kansallisessa riskiarviossa 2018 sanotaan, että polttoainetoimitusten häiriöt voivat heijastua sähkön ja lämmöntuotantoon, elinkeinoelämään, kuljetuksiin ja asumiseen.

Laajamittaisilla häiriöillä voi olla merkittäviä kerrannaisvaikutuksia. Liikennepolttonesteiden saatavuusongelmat vaikuttaisivat myös kotimaisten polttoaineiden toimituksiin. Polttonesteiden jakelun alttius häiriöille saattaa olla jopa isompi riski kuin itse polttonesteen loppuminen.

Polttonesteiden toimitus on vain yksi esimerkki kuljetustarpeista. Aiemmin merenkulun yhteydessä todettiin valtaosan ulkomaankauppaliikenteestä tapahtuvan meriteitse. Tavarankuljetus satamaan ja satamasta tapahtuu maakuljetuksena. Samoin tavarankuljetus Suomen sisällä tehdään maakuljetuksina.

Sääpalvelun tehtävänä on antaa ajantasaista säätietoa keliolosuhteista sekä varoittaa hankalista olosuhteista, jotta maantieliikenne ja logistiikka toimisivat mahdollisimman turvallisesti ja sujuvasti. Sääpalvelu on myös mukana tutkimus- ja kehityshankkeissa, joilla pyritään saamaan uusia menettelytapoja näiden tavoitteiden saavuttamiseksi.

Roudan esiintyminen aiheuttaa oman ongelmakenttänsä. Roudan paksuus vaikuttaa suoraan alemman tieverkoston ja maaston kulkukelpoisuuteen, joka puolestaan joko edesauttaa tai estää kuljetuksia, metsän hakkuuta, puun kuljetuksia ja niin edelleen. Ilmaston muutos johtanee vähäroutaisempiin vuosiin ainakin Suomen etelä- ja keskiosissa. Sääpalvelu ennustaa nykyään roudan esiintymistä ja kelirikon todennäköisyyttä. Ilmastomuutostutkimuksen tulosten perusteella voidaan myös arvioida roudan ja kelirikon pitempiaikaista kehittymistä.

6.5 Ketjuuntuminen

Kun tarkastelukulmaksi otetaan yksittäisen toiminnon sijasta toimintoketju, joka tarvitaan jonkun tietyn palvelun tai tapahtuman aikaansaamiseksi, havaitaan, että sääpalvelulla on oma merkityksensä monessa toimintoketjun osassa. Esimerkkinä tästä voidaan ottaa polttoaineet. Jotta polttoainetta saadaan kuluttajalle, esimerkiksi autoilijan tankkiin, täytyy toimitusketjun toimia. Ensin polttoaine tai sen raaka-aine täytyy saada mahan. Suomen tapauksessa se tapahtuu merikuljetuksena, joka tarvitsee sää- ja meripalvelua tehokkaaseen ja turvalliseen toimintaan. Jalostettu polttoaine pitää siirtää jakeluasemille ympäri maan. Tämä puolestaan tehdään maakuljetuksena, pääosin maantiekuljetuksena, joka jälleen tarvitsee sääpalvelua tehokkaaseen ja

turvalliseen toimintaan. Jotta polttoaine saadaan jakeluasemalta autoilijan tankkiin, tarvitaan sähköä polttoainepumppujen toimintaan sekä tietoliikenneyhteyksiä maksutoimituksen onnistumiseksi. Sääpalvelua tarvitaan jälleen, jotta mahdollisiin katkoksiin ja niiden minimoimiseen esimerkiksi myrskytapauksissa voidaan varautua ajoissa. Ilmastonmuutoksen tutkimuksella vielä voidaan antaa oma panoksensa kuhunkin ylläolevaan osa-alueeseen.

7. Yleinen turvallisuus

7.1 Ydinturvallisuus

Suomessa on ydinvoimalaitoksia toiminnassa kaksi Loviisassa ja kaksi Olkiluodossa. Lisäksi Olkiluotoon on käynnistymässä kolmas yksikkö ja Pyhäjoelle on suunnitteilla yksi laitosyksikkö (Kansallinen riskiarvio 2018).

Kotimaisten yksiköiden lisäksi lähialueilla on Venäjän laitokset Sosnovyi Borissa ja Kuolassa sekä Ruotsin Forsmarkin laitos. Lisäksi Venäjällä on myös ydinvoimaa käyttäviä jäänmurtajia ja sota-aluksia, niin laivoja kuin sukellusveneitäkin. Näillä laitospaikoilla tapahtuvilla vakavilla onnettomuuksilla voi sääolosuhteista riippuen olla laaja-alaisia suojelutoimia vaativia säteilyvaikutuksia myös Suomessa.

Vakavassa ydinvoimalaitosonnettomuudessa Suomessa tai Suomen lähialueella ympäristöön voi vapautua suuria määriä radioaktiivista ainetta. Syntyvä säteilyvaaratilanne edellyttää nopeaa ihmisten suojaamista sekä elintarvike- ja muuta tuotantoa koskevien suojelutoimien käynnistämistä. Lisäksi voidaan tarvita toimia koskien esimerkiksi teollisuutta, vesihuoltoa, liikennettä, kuljetuksia ja niin edelleen. Joka tapauksessa tilanteen hoito edellyttää toimia kaikilla hallinnon aloilla ja tasoilla.

Sääpalvelun ensisijainen tehtävä mahdollisessa säteilyvaaratilanteessa on antaa viranomaisille arvio siitä, miten säteilevä materiaali on leviämässä. Oleelliset tiedot ovat minne aine leviää, milloin ja kuinka suurella pitoisuudella. Kyseiset laskelmat tulisi saada mahdollisimman ajoissa etukäteen. Kun kyseessä on hitaasti etenevä ongelmatilanne, josta saattaa tulla hallittu tai vaikka hallitsematonkin päästö, saadaan arvio leviämisestä

laskettua hyvissä ajoin ja toimenpiteet väestön ja infrastruktuurin suojaamiseksi saadaan tehtyä ajoissa.

Äkillisiin rajuihin onnettomuuksiin on Suomessa varauduttu siten, että kaikille tunnetuille Suomessa ja lähialueilla oleville kiinteille ydinvoimalaitoksille lasketaan säännöllisesti useita kertoja päivässä leviämislaskelmat ennalta oletetuille päästöille. Näitä laskelmia voidaan sitten nopealla aikataululla tarkentaa, kun päästöstä saadaan tarkempaa tietoa.

7.2 Vaaralliset aineet

Vaaralliset aineet voidaan luokitella kemiallisiin aineisiin (C), biologisiin aineisiin (B), säteileviin aineisiin (R) ja ydinaineisiin (N). Tällöin aineista puhutaan yleisesti lyhenteellä CBRN. Lyhenteeseen voidaan liittää myös kirjain E jolla tarkoitetaan räjähteitä liitettynä edellä oleviin aineisiin. Edellisessä kappaleessa käsiteltiin ydinvoimaloihin liittyvää aineiden leviämistä. Tässä kappaleessa asiaa pohditaan muiden vaarallisten aineiden kannalta.

Yhteiskunnan ja väestön turvallisuuden kannalta on luonnollisesti ensiarvoisen tärkeää, että kaikki vaarallisten aineiden päästöt voitaisiin ennaltaehkäistä. Mikäli päästö kuitenkin syystä tai toisesta tapahtuu, tulee päästö saada mahdollisimman pian loppumaan, väestö saada pois aineen vaikutuspiiristä sekä tehdä muut tarvittavat toimenpiteet vahinkojen minimoimiseksi.

Vaarallisia aineita voi päästä ilmakehään vahingossa niitä käsittelevässä laitoksessa tapahtuvan vahingon tai onnettomuuden seurauksena tai vaarallisia aineita kuljettavassa säiliössä tapahtuvan vuodon seurauksena. Mahdollista on myös, että terroristisessa tai muussa rikollisessa tarkoituksessa tahallaan päästetään vaarallista ainetta ilmaan tai jopa räjäytetään pommi, joka sisältää jotain vaarallista ainetta.

Kuten aiemmin ydinturvallisuuden yhteydessä, sääpalvelun tehtävä on antaa asianomaisten viranomaisten tueksi arvio siitä mihin, millä aikataululla ja millaisella pitoisuudella aine on kulkeutumassa. Tarvittavan sääpalvelun kannalta ei ole varsinaisesti merkitystä mihinkä vaarallisten aineiden luokkaan päästö kuuluu, eikä myöskään sillä, onko päästö tapahtunut vahingossa vai tahallaan. Oleelliset tiedot ovat

päästön paikka ja aika jotta, laskentaan saadaan oikea lähtöpaikka. Maantieteellisen sijainnin lisäksi tarvitaan myös korkeus, jolla päästö on tapahtunut. Lisäksi tarvittaviin tietoihin sisältyy päästön kesto, jotta voidaan arvioida levinneisyyttä. Mahdollisimman tarkat tiedot itse aineesta tarvitaan, jotta leviämislaskelmassa voidaan huomioida miten aine reagoi ympäröivän ilman ja mahdollisen vesisateen kanssa ja esimerkiksi onko aine ilmaa raskaampaa, kevyempää tai kulkeutuuko se ilmapvirtauksen mukana vapaasti.

8. Muu varautuminen

8.1 Informaatiovaikuttaminen

Kansallisen riskiarvion 2018 mukaan informaatiovaikuttaminen on toimintaa, jossa informaatiota tuottamalla, muokkaamalla tai sen saatavuutta rajoittamalla muutetaan kohteen käsityksiä tai toimintaa informaatio- ja mielipideympäristön kautta.

Vaikuttamisella pyritään järjestelmällisesti hämmentämään julkista keskustelua sekä häivyttämään totuuden ja valheen rajaa. Vaikuttaminen voi olla myös valtion harjoittamaa strategista toimintaa. Sen tavoite on horjuttaa yhteiskunnan toimintakykyä, sekä luottamusta viranomaisiin ja valtiojohtoon.

Erilaista propagandaa on käytetty aina varsinkin konfliktitilanteissa: sodassa ei ole samanlaisia sääntöjä tai rajoitteita kuin rauhan aikana. Informaationsodankäynti on sotaa käyvien osapuolten vaikuttamispropagandaa, joka tukee sotilaallisia tavoitteita. Suomessa puhutaan kuitenkin informaatiovaikuttamisesta, joka on käsitteenä laajempi kattaen myös ns. normaaliolojen vaikuttamispyrkimykset.

Vaikuttamisen kohteen halutaan tekevän itselleen haitallisia päätöksiä tai toimivan omaa etuaan vastaan. Rivien hajottamisella lisätään kansalaisten epäluuloa valtaapitäviä ja päättäjiä kohtaan.

Informaatiovaikuttaminen voi olla suoraa tai hienovaraista. Tyypillisiä keinoja ovat mm. puolittouudet, liioittelu, suoranainen valehtelu, painostaminen, valeutisten kierrätys, valesivustot verkossa jne. Lisäksi sinänsä paikkaansa pitävää tietoa voidaan käyttää tarkoitushakuisesti. Informaatiovaikuttaja saattaa myös yrittää saada eri toimijoita

kommentoimaan oman substanssirajansa yli. Tällä toimella vaikuttaja pyrkii saamaan asiantuntijatahot julkiseen kahnaukseen tai väittelyyn ja siten lisätä kansalaisten epäluottamusta niihin.

Luotettava faktoihin perustuva sääpalvelu ei ole osa informaatiovaikuttamista ylläolevien määritelmien mukaisesti. Sääpalvelun tuottajan tulee sen sijaan jatkuvasti varautua informaatiovaikuttamiseen. Keskeistä on eri toimijoiden kyky havaita informaatiovaikuttaminen, analysoida sitä ja vastata siihen nopeasti. Sääpalvelun tulee osaltaan oikaista esitetyt valheet ja puolitotuudet sekä väärinymmärrystä edesauttavat väitteet nopeasti ja järjestelmällisesti. Tämän lisäksi kansallisella tasolla tehokkaimmat keinot vaikuttamista vastaan ovat oma totuuteen perustuva vahva kansallinen tarina, korkea koulutustaso ja mediakriittisyys.

8.2 Kyberturvallisuus

Nykypäivän sääpalvelu nojaa vahvasti nopeisiin ja toimiviin globaaleihin tietoliikenneyhteyksiin. Luotettavat sääennusteet tarvitsevat säähavaintoja laajalta alueelta. Globaaleja sääennustemalleja ajetaan pääsääntöisesti sitä varten perustetuissa laskentakeskuksissa, eikä jokaisella sääpalvelulla ole välttämättä riittävän suurta laskentakapasiteettia omien malliennusteiden tuottamiseen. Ilmakehämalleilla laskettujen ennusteiden ja esimerkiksi satelliittien datan saamiseksi tarvitaan kansainvälisiä tietoliikenneyhteyksiä. Lisäksi tänä päivänä kansallisetkin säähavainnot, olivatpa ne sitten perinteisiä havaintoja, kamerakuvia tai vaikka tutkimittauksia, kulkevat tietoliikenneyhteyksiä pitkin.

Sääpalvelu sääpalveluna ei tuota juurikaan lisäarvoa kyberturvallisuuden hallintaan. Sen sijaan sääpalvelun tuottajan tulee varautua erilaisiin tietoliikenteen ja tietojärjestelmien häiriöihin. Erityisesti pitää varautua tunnistamaan ja estämään tahalliset (ja tahattomatkin) häirintä- ja estohyökkäykset, joilla pyritään häiritsemään tai lamauttamaan sääpalvelun toimintaa, ottamaan tietoteknisiä laitteita luvattomasti hallintaan tai kalastelemaan tietoa, joita ei ole muille tarkoitettu. Sääpalvelun tuottajan tulee siis huolehtia siitä, että tuotantoa voidaan jatkaa mahdollisimman häiriöttä ja tehokkaasti kaikissa tilanteissa.

8.3 Ilmastonmuutos

Ilmaston nopea lämpeneminen vaikuttaa monin suoriin ja epäsuoriin tavoin ihmisiin, ympäristöön, talouteen ja yhteiskuntaan (Kansallinen riskiarvio 2018). Se lisää jo nykyisin tunnettujen säähän ja ilmastoon liittyvien vaaratekijöiden aiheuttamia riskejä muuttamalla näiden ilmiöiden esiintymistiheyttä ja voimakkuutta sekä niiden tyypillistä esiintymisajankohtaa. Lisäksi se tuo uusia, hitaammin syntyviä suoria riskejä erityisesti Suomen ekosysteemeille, elinkeinolle, terveysturvallisuudelle ja infrastruktuurille.

Varsinaisten uhkien lisäksi ilmastonmuutokseen varautuminen edellyttää rakennetun ympäristön suunnittelussa ja esimerkiksi kaavoituksessa ilmastonmuutoksen vaikutukset huomioon ottamista. Tällaisia vaikutuksia ovat esimerkiksi tihenevien jäätymis-sulamissykliin aiheuttamat rasitukset tieverkolle, rakennetun, vettä läpäisemättömän alueen ja samanaikaisen rankkasateiden lisääntymisestä aiheutuva hulevesitulvien riski, merenpinnan noususta ja myrskyjen voimistumisesta aiheutuvat kohonneet meritulvariskit ja muut olosuhteiden muutokset ja niistä aiheutuvat seuraukset.

Ilmastonmuutoksen eteneminen voi lisätä sähkönsaannin suurhäiriöriskiä. Ilmaston lämpeneminen vähentää routaa ja siten lisää puiden altistumista tuulikaadoille ja tykkylumelle. Jäätävien sateiden arvellaan myös lisääntyvän.

Uusien ympäristömääräysten mukaisten alusten kyky kulkea jäissä on nykyistä heikompi ja asettaa kasvavia vaatimuksia jäänmurtajakaluston riittävyydelle. Ilmaston nopean lämpenemisen seurauksena jääpeite Itämerellä vähenee, mutta laivaliikenteelle hankalia jääoloja esiintyy edelleen. Käytännössä sään ja ilmaston ääri-ilmiöt tulevat lisääntymään ja siksi poikkeusolosuhteisiin on kiinnitettävä huomiota. Riskinä on myös, että lauhojen talvien yleisyyden vuoksi jäänmurtokalustoa vähennetään, jolloin ankarana jäätalvena kalustoa ei ole riittävästi.

Kaluston määrän lisäksi joudutaan erityisesti kalliissa ja aikaa vievissä kalustohankinnoissa kiinnittämään huomiota siihen, että hankittu kalusto toimii paitsi tämänhetkisissä olosuhteissa, myös niissä olosuhteissa, jotka Suomessa ja lähialueilla vallitsevat tulevana vuosikymmeninä.

Näin ollen ilmastonmuutoksesta aiheutuviin olosuhteiden muutoksiin sopeutuminen on myös olennainen osa kokonaismaanpuolustusta. Sääpalvelun tehtävänä on ilmastonmuutoksen tutkiminen ja eritoten siitä aiheutuvien vaikutusten selvittäminen yhteistyössä muiden asiantuntijoiden kanssa sekä viestiminen niille tahoille, joihin vaikutukset kohdistuvat.

8.4 Avaruussää

Avaruussää on maapallon lähiavaruuden ilmiö, jota sähköiset ja magneettiset voimat säätelevät (Nevanlinna 2006). Pääasiassa avaruussää vaikuttaa maapallon ilmakehän ylimmissä kerroksissa noin 80 km korkeudesta ylöspäin maapallon ioni- ja magneettikehissä, mutta osittain se ulottuu maanpinnalle asti. Avaruussäähän tuo vaihtelevuutta Aurinko, erityisesti Auringon aktiivisuus, jolla ymmärretään Auringon säteilytoiminnan nopeita muutoksia jolloin avaruussää voi olla myrskyisää vaikuttaen esimerkiksi satelliittien toimintaan.

Avaruussäähäiriöt voivat aiheuttaa kuuluvuuden heikkenemisen tai täydellisen katoamisen lyhyiden ja keskipitkien radioaaltojen alueella, erityisesti pitkillä etäisyyksillä. Myös satelliittivälitteisessä viestinnässä saattaa esiintyä häiriöitä. Satelliittipaikannus ja sen ohessa tarjottava tarkka aikasignaali voi heikentyä tai siinä voi olla käyttökatkoksia aiheuttavia ongelmia. Toinen satelliitteihin liittyvä seuraus on niiden arvioitua nopeampi ikääntyminen, niiden toimintahäiriöt sekä vikaantumiset.

Avaruussäähäiriöt aiheuttavat kohonneen säteilyannoksen avaruuslentäjille, mutta yhteiskunnalle merkittävämpi on näiden häiriöiden aikana saatu kohonnut säteilytaso matkalentokorkeuksissa. Tavalliselle lentomatkustajalle säteilytason kohoamisella ei ole merkitystä, mutta erityisesti usein napa-alueiden kautta lentäville miehistön jäsenille saattaa tulla jo haittaa aiheuttavia säteilyannoksia.

Avaruussäähäiriöt voivat aiheuttaa ylimääräisiä induktiovirtoja sähkönsiirtojärjestelmiin ja aiheuttaa niihin häiriöitä ja vaurioita (Nevanlinna 2006). Pahin ja tunnetuin induktiovirtojen aiheuttama tuho sattui Kanadassa 13.3.1989, jolloin Quebecin provinssista jäi suuri osa ilman sähköä tuntikausiksi kun avaruussäämyrskyn induktiovaikutukset olivat kytkeneet sähkönsiirtoverkon pois toiminnasta. Mikäli

avaruussäähäiriö aiheuttaisi laajalla alueella esimerkiksi useiden muuntajien tuhoutumisen, saattaisi toipuminen kestää hyvinkin pitkän ajan, sillä sellaisia laitteita ei yleensä löydy varastosta valmiina. Suomen sähköverkko on rakennettu ja mitoitettu alun perin siten, että todennäköisyys induktiovirtojen aiheuttamille tuhoille on vähäinen. Naapurimaiden ongelmat voivat kuitenkin heijastua myös Suomeen yhteispohjoismaisen sähköverkon kautta ja sähköntuontitarpeen vuoksi (Kansallinen riskiarvio 2018).

Maahan upotetut teräksiset maakaasu- ja öljyputket ovat hyvin alttiita korroosiolle. Tämä haittailmiö voi käynnistyä kohdissa, joissa sähkövirta pääsee kulkemaan putkesta maahan. Korroosion estämiseksi putket on yleensä suojattu eristekerroksella ja sähköisellä suojausjärjestelmällä, joka pyrkii estämään virran kulun putkesta ulos pitämällä putken pienessä negatiivisessa jännitteessä ympäröivän maaperän suhteen. Avaruussään putkeen indusoimaan virtaan liittyy putken ja maan välille syntyvä jännite, joka voi tehdä putken korroosiosuojauksen toimimattomaksi.

Avaruussään ennustettavuus on huomattavasti sään ennustettavuutta huonompi (Nevanlinna 2006) sillä ennustettava ilmiömaailma on paljon monimutkaisempi, koska avaruusplasmassa mukaan tulevat myös sähkömagneettiset vuorovaikutukset ja seurattava kolmiulotteinen tila on huomattavasti suurempi. Havaintoja avaruussäätilasta tehdään melko kattavasti maan pinnalla tehtävillä laitteilla. Lisäksi avaruudessa on satelliitteja, jotka mittaavat esimerkiksi aurinkotuulen nopeutta ja optisin laittein seurataan Auringossa tapahtuvia muutoksia kuten auringonpilkkujen kehittymistä, korona-aukkoja ja koronan massapurkauksia.

Havaintojen, Auringon ja avaruuden tutkimisesta saadun tieteellisen tiedon sekä kokemuksesta saatujen tietojen perusteella voidaan avaruussäätä kuitenkin ennustaa ja häiriötyypistä riippuen niihin myös voidaan varautua.

Voimakas avaruusmyrsky tai tahallinen häirintä voivat aiheuttaa merkittävää välitöntä haittaa satelliittipohjaiseen tiedonsiirtoon sekä satelliittipaikannukseen (Kansallinen riskiarvio 2018). Tällä olisi vaikutuksia muun muassa kuljetuslogistiikalle, pelastustoimelle sekä lentoliikenteelle. Tilanne saattaisi johtaa muun muassa ilmatilan tilapäiseen sulkemiseen. Avaruussääennusteet eivät luonnollisesti voi ennustaa ihmisen

aiheuttamaa tahallista häiriötä, mutta niiden perusteella voidaan poissulkea luonnolliset ilmiöt silloin kun tahallisia häiriöitä aiheutetaan.

Internetissä on saatavilla yleisiä avaruussääennusteita. Vuoden 2019 marraskuussa aloitti kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) avaruussääpalvelu, jossa kolme kansainvälistä keskusta vuorollaan valvovat avaruussäätilannetta ja antavat tarvittaessa tiedotteita, joissa kerrotaan ilmiön voimakkuudesta, joka liittyy häiriöihin HF-radioliikenteessä tai satelliittipaikannuksessa, sekä varoittavat normaalia suuremmasta säteilyannoksesta lentohenkilökunnalle.

8.5 Pandemia

Tällä hetkellä ei tuoteta epidemioihin tai pandemioihin varautumista tukevaa sääpalvelua. Alustavasti on arvioitu, että säätila voisi edesauttaa tai hillitä taudinaiheuttajien leviämistä. Eräs mahdollinen tutkimuskenttä on selvittää, miten ilmankosteus vaikuttaa aerosolien kykyyn kantaa viruksia.

Vuoden 2020 COVID-19 – pandemian aikana on tutkittu viruksen leviämistä etenkin sisätiloissa. Lisäksi Ilmatieteen laitos on ollut muun muassa mukana tutkimuksessa, joissa on tilastollisesti tutkittu säätilan vaikutusta influenssaepidemian leviämiseen.

Kuten aiemmin kyberturvallisuuden yhteydessä, tulee sääpalvelun varautua pandemiaan siten, että sääpalvelun tuotantoa pystytään jatkamaan turvallisesti ja riittävän tehokkaasti vaikka osa henkilöstöstä sairastuisikin. Vuoden 2020 Covid-19-pandemian yhteydessä Ilmatieteen laitos on kehittänyt toimintamallejaan siten, että vaatimus sääpalvelun tuotannon jatkumisesta pystytään myös tällaisissa tilanteissa täyttämään.

9. Yhteenveto

Tässä Pro gradu -työssä pyrittiin antamaan yleisluontoinen kokonaiskuva sää- ja olosuhdepalvelun merkityksestä kokonaismaanpuolustukselle. Koska kokonaismaanpuolustus kuitenkin pohjautuu suurelta osin kokonaisturvallisuuden konseptin alla tunnistettuihin uhkiin ja riskeihin sekä niiden pohjalta tehtyihin

varautumistoimenpiteisiin, on tarkastelupohjaksi otettu laajempi näkökulma kuin termi maanpuolustus ehkä antaisi aihetta.

Aihepiiriä käsiteltiin suurelta osin Yhteiskunnan turvallisuusstrategian (2017) ja siihen sisältyvän yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen sekä Kansallisen riskiarvion 2018 pohjalta. Ylläolevan aineiston ja tarkastelukulman perusteella löydettiin useita aihealueita, joissa sääpalvelulla on joko suora merkittävä vaikutus tai epäsuorempi, välillinen vaikutus. Erityisesti, kun sääpalvelussa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen ja sen vaikutusten tutkimus, korostuu sääpalvelun merkityksen epäsuora osuus.

Taulukossa 1 esitetään yhteenvedon omaisesti sää- ja olosuhdepalvelun vaikutusta yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen tarkastelupohjalta. Taulukossa 2 puolestaan esitetään vaikutusta Kansallisen riskiarvion 2018 näkökulmasta.

Ilmatieteen laitoksella Liikenne- ja viestintäministeriön alaisena valtion laitoksena sekä sääalan turvallisuusviranomaisena on siten merkittävä osansa niin kokonaisturvallisuuden kuin kokonaismaanpuolustuksenkin saralla.

Taulukko1: Sääpalvelun merkitys yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen näkökulmasta

| | |
|--|--|
| Johtaminen | Tilannekuvan muodostaminen ja arvio tilanteen kehittymisestä. |
| Kansainvälinen ja EU-toiminta | Säätiedon kansainvälinen jakelu. Sääpalvelun tuki kriisinhallintaoperaatioissa. Kehitysyhteistyö. |
| Puolustuskyky | Sää- ja olosuhdepalvelu Puolustusvoimien toiminnan turvallisuuden ja tehokkuuden varmistamiseksi normaalioloissa, normaaliolojen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. |
| Sisäinen turvallisuus | Onnettomuuden tai muun vastaavan tapahtuman mukainen sää- ja olosuhdepalvelu vahinkojen torjumiseksi, rajoittamiseksi ja minimoimiseksi. |
| Talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus | Häiriötön sää- meri- ja olosuhdepalveluiden tuotanto muiden toimijoiden häiriötilanteiden ennakointiin, niihin varautumiseen sekä tilannejohtamiseen. |
| Henkinen kriisinkestävyys | Mahdollisimman muuttumaton palvelu häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. |

Taulukko2: Sääpalvelun merkitys Kansallisen riskiarvion 2018 näkökulmasta

| | |
|------------------------------|--|
| Huoltovarmuus | |
| - Energiantuotanto ja jakelu | Ennakkovaroitukset myrskyistä ja tykkylumesta |
| - Ilmailu | Ilmailun turvallisuuden, tehokkuuden ja taloudellisuuden varmistamiseksi sää- ja olosuhdehavainnot ja -ennusteet, erityisesti: <ul style="list-style-type: none"> - Pilvisyys (alaraja ja määrä) - Näkyvyys - Tuulensuunta ja nopeus maanpinnalla ja ylempänä ilmakehässä - Jäättäminen ja jäätävät sateet - Turbulenssi - Muut vaaralliset ilmiöt |
| - Merenkulku | Sää- ja olosuhdehavainnot ja -ennusteet: <ul style="list-style-type: none"> - Tuuli ja näkyvyys - Aallokko (korkeus ym tiedot) - Jäätilanne - Ajelehtimislaskelmat |
| - Maaliikenne | Sää- ja olosuhde-ennusteet: <ul style="list-style-type: none"> - Ajokeli - Varoitukset - Routa Tutkimus- ja kehityshankkeet palvelun kehittämiseksi |
| Yleinen turvallisuus | |
| - Ydinturvallisuus | Leviämisenennusteiden laadinta, muu viranomaistuki |
| - Vaaralliset aineet | Leviämisenennusteiden laadinta, muu viranomaistuki |
| Muu varautuminen | |
| - Informaatiovaikuttaminen | Tunnistaminen, varautuminen, ennalta sovitut toimintamallit |
| - Kyberturvallisuus | Varautuminen tietoliikenteen ja tietojärjestelmien häiriöihin tuotannon jatkuvuuden turvaamiseksi. |
| - Ilmastonmuutos | Tutkimus ilmastonmuutoksesta ja sen vaikutuksesta yhteiskuntaan, esimerkiksi: <ul style="list-style-type: none"> - Rakentaminen ja kaavoitus - Tiestön kunto ja kunnossapito - Roudan muutokset ja siihen varautuminen (puuston vahingot ja kulkukelpoisuus) - Kalustohankinnat (esim. jäänmurtajat ja muu laivakalusto) - Elintarviketuotanto - Muutokset ilmastopakolaisuuteen |

| | |
|--------------|--|
| - Avaruussää | Varoitukset aurinkomyrskyjen vaikutuksista: <ul style="list-style-type: none"> - Lyhytaaltoradioiden kuuluvuudesta - Satelliittipaikannukseen - Säteilyannokseen lentohenkilökunnalle - Tulevaisuudessa satelliittivälitteiseen viestintään |
| - Pandemia | Pandemiaan varautuminen tuotannon jatkuvuuden turvaamiseksi. Tutkimukset säätilan vaikutuksesta pandemian leviämiseen. Tutkimusten perusteella sääpalvelun kehittäminen pandemian leviämisen ennustamiseen ja siten pandemiaan varautumiseen. |

Kiitokset

Haluan kiittää tämän tutkielman ohjaajia Heikki Järvistä ja Ari-Juhani Punkkaa sekä Jukka Julkusta ja Jouni Räisästä työssäni auttamisesta.

Kirjallisuusluettelo

Astala, Jarmo 2008: *Tulivuoriturhan vaikutus lentoliikenteelle*. Kandidaatin tutkielma, Helsingin yliopiston fysiikan laitos.

Kansallinen riskiarvio 2018. Sisäministeriön julkaisuja 2019:5.

Keskeytystilasto 2019, Energiateollisuus ry ET, Helsinki

Kokonaisturvallisuuden sanasto (2017). Sanastokeskus TSK ry. Helsinki

Nevanlinna Heikki 2006: *Avaruussää – Auringosta tuulee*. Tähtitieteellinen yhdistys

URSA, Helsinki

Ojala Lauri, Solakivi Tomi, Kiiski Tuomas, Laari Sini ja Österlund Bo, 2018: *Merenkulun huoltovarmuus ja Suomen elinkeinoelämä – toimintaympäristön tarkastelu vuoteen 2030*. Huoltovarmuusorganisaatio.

Onnettomuustutkintakeskus 2012: *Tutkintaselostus D4/2011Y Salamanisku varusmiesten telttaan Hangossa 1.7.2011*

Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. Valtioneuvoston periaatepäätös / 2.11.2017.

Turvallisuuskomitea.